(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 951 038 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.10.2005 Patentblatt 2005/40

(51) Int Cl.[7]: **H01H 33/12**

(21) Anmeldenummer: **99810170.3**

(22) Anmeldetag: **01.03.1999**

(54) **Abbrandschaltanordnung**

Arcing contact arrangement

Agencement de contacts d' arc

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

(30) Priorität: **14.04.1998 DE 19816509**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.10.1999 Patentblatt 1999/42

(73) Patentinhaber: **ABB Schweiz AG**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder:
- **Zehnder, Lukas, Dr.**
  5405 Baden (CH)
- **Anderes, Robert**
  8854 Siebnen (CH)
- **Dähler, Christian**
  Greensburg, PA 15601 (US)
- **Kaltenegger, Kurt, Dr.**
  5426 Lengnau (CH)
- **Schoenemann, Thomas, Dr.**
  8107 Buchs (CH)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**
c/o ABB Schweiz AG
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 665 565
EP-A- 0 800 191
FR-A- 691 621
FR-A- 2 152 723
FR-A- 2 691 574

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 951 038 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abbrandschaltanordnung insbesondere für Leistungsschalter, wie sie in Kraftwerken, Umspannwerken und anderen Einrichtungen der Elektroenergieversorgung zum Ein- und Ausschalten von Betriebs- und Ueberströmen eingesetzt werden.

Stand der Technik

[0002] Aus der EP-B-0 177 714 ist eine gattungsgemässe Abbrandschaltanordnung bekannt, bei welcher das erste Schaltstück als Kontakttulpe mit mehreren längeren, über den Umfang derselben verteilten parallelen Kontaktfingern ausgebildet ist. Es hat sich gezeigt, dass eine derartige Anordnung bei hohen Strömen anfällig für Beschädigungen ist, da die Kontaktfinger in geringem Abstand parallele Ströme führen und daher durch elektromagnetische Kräfte sehr stark gegeneinander gezogen werden. Dies kann zum Verbiegen und Abdrehen der Kontaktfinger führen. Auch die Reibungskräfte zwischen Schaltstift und Kontaktfingern können dadurch sehr hohe Werte erreichen, so dass grosse Antriebskräfte nötig sind und starker Abrieb am Schaltstift und den Kontaktfingern auftritt.

Darstellung der Erfindung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abbrandschaltanordnung anzugeben, bei welcher die Schaltstücke auch bei hohen Strömen mechanisch nicht überlastet werden und kein überhöhter Anpressdruck entsteht.

[0004] Dies wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 erreicht. Durch dieselben wird sichergestellt, dass die Strompfade durch die Kontaktelemente nicht in geringer Entfernung voneinander parallel geführt sind, sondern von der Kontaktzone aus rasch auseinanderlaufen und allenfalls anschliessend in grösserem Abstand parallel geführt werden, so dass keine übergrossen Kräfte auf die Kontaktelemente wirken. Die Anziehungskräfte brauchen dagegen nicht völlig unterbunden zu werden, sie können im Gegenteil durch entsprechende Führung der Strompfade so eingestellt werden, dass sie einen Beitrag zum nötigen Kontaktdruck zwischen den Kontaktelementen und dem Schaltstift leisten und vorzugsweise die Kontaktabhebekräfte gerade etwa kompensieren.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0005] In den Zeichnungen sind mehrere Ausführungsbeispiele dargestellt, die lediglich der Erläuterung der Erfindung dienen. Es zeigen

Fig. 1 einen axialen Längsschnitt durch eine Abbrandschaltanordnung gemäss einer ersten Ausführungsform der Erfindung, links in Einschalt-, rechts in Ausschaltstellung,

Fig. 2 einen axialen Längsschnitt durch eine Abbrandschaltanordnung gemäss einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, links in Einschalt-, rechts in Ausschaltstellung,

Fig. 3 einen axialen Längsschnitt durch eine Abbrandschaltanordnung gemäss einer dritten Ausführungsform der Erfindung, links in Einschalt-, rechts in Ausschaltstellung,

Fig. 4 einen axialen Längsschnitt durch eine Abbrandschaltanordnung gemäss einer vierten Ausführungsform der Erfindung, links in Einschalt-, rechts in Ausschaltstellung,

Fig. 5 einen axialen Längsschnitt durch eine Abbrandschaltanordnung gemäss einer fünften Ausführungsform der Erfindung, links in Einschalt-, rechts in Ausschaltstellung,

Fig. 6 einen axialen Längsschnitt durch eine Abbrandschaltanordnung gemäss einer sechsten Ausführungsform der Erfindung, links in Einschalt-, rechts in Ausschaltstellung,

Fig. 7 einen axialen Längsschnitt durch eine Abbrandschaltanordnung gemäss einer siebten Ausführungsform der Erfindung, links in Einschalt-, rechts in Ausschaltstellung,

Fig. 8a einen axialen Längsschnitt durch eine Abbrandschaltanordnung gemäss einer achten Ausführungsform der Erfindung, links in der Einschaltstellung,rechts kurz vor Erreichen der Einschaltstellung,

Fig. 8b eine axiale Draufsicht auf einen Teil der Abbrandschaltanordnung nach Fig. 8a,

Fig. 8c einen Schnitt längs C-C in Fig. 8b,

Fig. 9 einen axialen Längsschnitt durch eine Abbrandschaltanordnung gemäss einer neunten Ausführungsform der Erfindung, links in Einschalt-, rechts in Ausschaltstellung.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0006] Die in Fig. 1 dargestellte Abbrandschaltanordnung gemäss einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist um eine Schaltachse 1 annähernd rotationssymmetrisch ausgebildet. Längs der Schaltachse 1 ist ein Schaltstift 2 mit einer Spitze 3 aus abbrandresisten-

tem Material wie z. B. WCu, Graphit, CFC, Graphit/Cu oder CFC/Cu zwischen der links gezeigten Einschaltstellung und der rechts gezeigten Ausschaltstellung mittels eines nicht dargestellten Schaltantriebs verschiebbar. Ein erstes Schaltstück umfasst einen Kranz von um die Schaltachse 1 herum angeordneten, radial gegen dieselbe gerichteten Kontaktelementen, die als längliche Kontaktfinger 4 ausgebildet sind, welche an ihren Enden Abbrandköpfe 5 aus abbrandresistentem Material tragen.

[0007] Die Kontaktfinger 4 bilden zusammen ein etwa kreisringförmiges Kontaktteil, wobei die gegen die Schaltachse 1 gerichteten Kontaktflächen der Abbrandköpfe 5 eine in der Einschaltstellung an der Aussenseite des Schaltstiftes 2 anliegende Kontaktzone darstellen. Vom Abbrandkopf 5 abgesehen ist jeder Kontaktfinger 4 einstückig mit einem um ca. 90° in Einschaltrichtung abgebogenen, also mit dem Kontaktfinger 4 einen rechten Winkel einschliessenden Steg 6 aus hochleitendem federelastischem Material hergestellt und fest an einem Gehäuseteil 7 verankert, über das der Steg 6 mit einem ersten elektrischen Anschluss verbunden ist. Der Schaltstift 2 bildet dagegen ein zweites Schaltstück, das z. B. über eine flexible Leitung oder eine Gleittulpe mit einem zweiten elektrischen Anschluss verbunden ist.

[0008] In einer Oeffnung des Gehäuseteils 7 ist ein Stützkörper 8 aus elektrisch isolierendem Material befestigt, dessen zylindermantelförmige Aussenseite eine Stützfläche 9 bildet, an der die Stege 6 in der Ausschaltstellung anliegen. In der Einschaltstellung sind dagegen die Kontaktfinger 4 durch den Kontakt der Abbrandköpfe 5 mit der Umfangsfläche des Schaltstiftes 2 radial nach aussen ausgelenkt unter elastischer Deformation der Stege 6, welche von der Stützfläche 9 abgehoben sind. Die anfängliche Auslenkung kann dabei wegen der hohen Elastizität der Stege 6 ziemlich gross gewählt werden, so dass eine grosse Abbrandreserve zur Verfügung steht. In der Mitte weist der Stützkörper 8 eine Oeffnung auf, welche eine die Schaltachse 1 umgebende Düse 10 bildet, in welche in der Einschaltstellung die Spitze 3 des Schaltstiftes 2 ragt.

[0009] Kommutiert im Verlauf einer Ausschaltung der Strom von einer nicht dargestellten Nennstromschaltanordnung auf die Abbrandschaltanordnung, so fliesst der Strom im Anschluss an die Kontaktzone in radialer Richtung durch die Kontaktfinger 4. Erst in grösseren Abstand R von der Schaltachse 1 wird er in eine zu derselben parallele Richtung umgelenkt und fliesst über eine Strecke L durch die parallelen Stege 6.

[0010] Die radial nach aussen gerichteten Teile der Strompfade in den Kontaktfingern 4 üben eine verhältnismässig geringe elektromagnetische Kraft aufeinander aus und auch die Einwirkung des durch den Schaltstift 2 verlaufenden Abschnitts des Strompfades auf dieselben kann vernachlässigt werden. Die anschliessenden parallelen Strompfade durch die Stege 6 ziehen einander zwar an, doch ist die radiale Komponente der Anziehung wegen des verhältnismässig grossen Abstandes zur Schaltachse 1 nicht so gross, dass Beschädigungen oder ein zu grosser Druck der Kontaktfinger 4 gegen den Schaltstift 2, der übermässigen Abrieb der Abbrandköpfe 5 und Behinderungen der Schaltstiftbewegung zur Folge haben könnte, zu befürchten wären.

[0011] Der Abstand R des Steges 6 von der Schaltachse 1 und die Länge L desselben können im Gegenteil so eingestellt werden, dass die gegenseitige Anziehung der Kontaktfinger 4 bei den üblicherweise zu erwartenden Stromstärken den aufgrund der elastischen Auslenkung der Kontaktfinger 4 von denselben gegen den Schaltstift 2 ausgeübten Kontaktdruck auf erwünschte Weise verstärkt und insbesondere die zwischen diesen Teilen wirksamen Kontaktabhebekräfte ungefähr kompensiert. Eine derartige Kompensation bleibt über alle Schwankungen der Stromstärke erhalten, da Kontaktabhebekräfte und Anziehungskräfte in gleicher Weise von derselben abhängen. Bei der weiteren Bewegung des Schaltstiftes 2 wird derselbe aus dem Kranz der Kontaktfinger 4 gezogen und die Abbrandköpfe 5 derselben bewegen sich gegen die Schaltachse 1, bis die Stege 6 an der Stützfläche 9 anliegen. Weitere radiale Bewegung der Kontaktfinger 4 gegen die Schaltachse 1 unter dem Einfluss der gegenseitigen Anziehung der Strombahnen durch die Stege 6 ist damit unterbunden.

[0012] Zwischen den Abbrandköpfen 5 und der Spitze 3 des Schaltstiftes 2 entsteht, sobald der letztere aus dem Kranz der Kontaktfinger 4 gezogen wird, ein Lichtbogen 11. Er wird z. B. mittels nicht dargestellter Blaskolben beblasen, wobei das Gas durch die Düse 10 abfliesst, so dass er beim nächsten Stromnulldurchgang gelöscht wird.

[0013] Die in Fig. 2 dargestellte Abbrandschaltanordnung gemäss einer zweiten Ausführungsform der Erfindung entspricht, was das erste Schaltstück betrifft, vollständig der ersten Ausführungsform. Das zweite Schaltstück umfasst jedoch zusätzlich zum Schaltstift 2 eine Abbrandkontaktanordnung, die wiederum genau dem ersten Schaltstück entspricht mit Kontaktfingern 4' mit Abbrandköpfen 5', die in der Einschaltstellung mit ihren eine zweite Kontaktzone bildenden Innenflächen gegen die Umfangsfläche des Schaltstiftes 2 drücken, wobei die Kontaktfinger 4' wiederum an Stege 6' um ca. 90° abgewinkelt anschliessen und über dieselben und ein Gehäuseteil 7' mit dem zweiten elektrischen Anschluss verbunden sind, so dass die Kontaktfinger 4' zugleich die Funktion einer Gleittulpe wahrnehmen. Die Stege 6' liegen in der Ausschaltstellung wiederum an einer Stützfläche 9' an, die von der Aussenseite eines Stützkörpers 8' gebildet wird, welcher zugleich eine die Schaltachse 1 umgebenden Düse 10' bildet.

[0014] Bei der Ausschaltung kommutiert, sobald der Schaltstift 2 aus dem Kranz der Kontaktfinger 4' gezogen wird, der Lichtbogen 11 von dessen Spitze 3 auf die Abbrandköpfe 5' der Kontaktfinger 4', so dass er dann zwischen denselben und den Abbrandköpfen 5 der Kontaktfinger 4 des ersten Schaltstücks brennt. Bei der Be-

blasung des Lichtbogens 11 fliesst das Gas durch beide Düsen 10, 10' ab, was seine rasche Löschung begünstigt.

[0015] Die Abbrandschaltanordnung gemäss der in Fig. 3 dargestellten dritten Ausführungsform der Erfindung entspricht sonst vollständig derjenigen gemäss der zweiten Ausführungsform, doch sind den Kontaktfingern 4, 4' jeweils Abbrandringe 12, 12' vergeordnet. Sie bilden Teile von topfförmigen Abschirmungen 13, 13', die, mit den Stegen 6 bzw. 6' elektrisch leitend verbunden, jeweils die übrigen Teile der Schaltstücke umgeben und vollständig abschirmen. Bei der Ausschaltung kommutiert der Lichtbogen 11 rasch von den Abbrandköpfen 5 der Kontaktfinger 4 auf den Abbrandring 12, während er von der Spitze 3 des Schaltstiftes 2 im wesentlichen auf den Abbrandring 12' kommutiert, was den Abbrand der Kontaktfinger 4, 4' verringert und somit ihre Lebensdauer erhöht.

[0016] Die in Fig. 4 dargestellte Abbrandschaltanordnung gemäss einer vierten Ausführungsform der Erfindung entspricht in ihrem grundsätzlichen Aufbau derjenigen nach der ersten Ausführungsform, doch sind die Kontaktfinger 4, aus denen das erste Schaltstück besteht, so ausgerichtet, dass sie mit der Schaltachse 1 in Einschaltrichtung gesehen einen Winkel α von ca. 65° einschliessen. Sie bestehen, mit Ausnahme der verhältnismässig langen Abbrandköpfe 5, aus federelastischem hochleitendem Material, sind gerade und direkt bis an das Gehäuseteil 7 geführt und an demselben verankert, so dass sie zusammen ein etwa trichterförmiges Kontaktteil bilden.

[0017] Auch hier ist dadurch, dass die Strompfade von der Kontaktzone, d. h. den den Schaltstift 2 berührenden Innenseiten der Abbrandköpfe 5 ausgehend rasch auseinanderstreben, die gegenseitige Anziehung der Kontaktfinger 4 reduziert. Sie lässt sich wiederum über die Länge R' der radialen Komponente ihrer Erstreckung und des Radius R_0 des Schaltstiftes 2 sowie die Länge L' der axialen Komponente ihrer Erstreckung so einstellen, dass sie nicht zu Beschädigungen der Kontaktfinger, überhöhten Abrieb der Abbrandköpfe 5 oder Behinderungen der Schaltstiftbewegung führt, aber einen Beitrag zur Aufbringung eines ausreichenden Kontaktdruckes, insbesondere eine Kompensation der Kontaktabhebekräfte leistet. Der Stützkörper 8 bildet in diesem Fall eine kegelstumpfmantelförmige Stützfläche 9, welche mit Abstand unterhalb der Kontaktfinger 4 liegt und deren Beweglichkeit gegen die Schaltachse 1 begrenzt. Der Verlauf einer Ausschaltung entspricht dem im Zusammenhang mit der Abbrandschaltanordnung gemäss der ersten Ausführungsform der Erfindung geschilderten.

[0018] Bei einer in Fig. 5 dargestellten Abbrandschaltanordnung gemäss einer fünften Ausführungsform der Erfindung entspricht der grundsätzliche Aufbau wiederum dem der Abbrandschaltanordnung gemäss der ersten Ausführungsform der Erfindung. Statt Kontaktfingern sind jedoch als Kontaktelemente Kontaktstücke 4" vorgesehen, die vorzugsweise genau radial verschiebbar in entsprechenden radialen, gegen die Schaltachse 1 offenen Ausnehmungen 14 eines dieselbe umgebenden Halterings 15 gelagert sind, welcher am Gehäuseteil 7 befestigt und über dasselbe mit dem ersten elektrischen Anschluss elektrisch leitend verbunden ist und welcher auch die Düse 10 bildet. Der Haltering 15 ist im übrigen massiv ausgebildet und besteht aus elektrisch leitfähigem Material. An der Innenseite und auch an der in der Ausschaltstellung gegen das Gegenschaltstück, den Schaltstift 2 gerichteten Seite ist er mit einer Verkleidung 16 aus abbrandresistentem Material versehen.

[0019] Die Kontaktstücke 4" ragen lediglich mit wenigstens an ihren vorderen Enden abbrandresistenten Spitzen 17 durch entsprechende Oeffnungen in der Verkleidung 16, während dieselbe einen Anschlag für vordere Schultern ihrer breiteren Körper 18 bilden. Der elektrische Kontakt mit dem Haltering 15 ist durch Kontaktlamellen 19 hergestellt. Mittels eines gegen seine Rückseite drückenden Federelements, nämlich einer Spiralfeder 21, welche an einer die Ausnehmung 14 abschliessenden Aussenverkleidung 20 des Halterings 15 abgestützt ist, ist das Kontaktstück 4" jeweils mit einer radial gegen die Schaltachse 1 wirkenden Kraft beaufschlagt.

[0020] Auch hier sind die Strompfade von der Kontaktzone, d. h. den den Schaltstift 2 berührenden vorderen Enden der Spitzen 17 der Kontaktstücke 4" weg radial nach aussen geführt, so dass die elektromagnetischen Kräfte, die sie gegeneinander ausüben, keinen nennenswerten Einfluss auf den Anpressdruck haben, mit dem die Kontaktstücke 4" gegen die Umfangsfläche des Schaltstiftes 2 drücken. Der erforderliche Kontaktdruck wird durch die Spiralfeder 21 aufgebracht. Beim Ausschalten kommutiert der zwischen der Spitze 3 des Schaltstifts 2 und den Spitzen 17 der Kontaktstücke 4" gezogene Lichtbogen 11 sofort von den letzteren auf die Verkleidung 16, deren ausschaltseitiger Endbereich somit die Funktion eines den Kontaktstücken 4" vorgeordneten Abbrandrings erfüllt.

[0021] Die in Fig. 6 dargestellte Abbrandschaltanordnung gemäss einer sechsten Ausführungsform der Erfindung entspricht weitgehend der vorstehend beschriebenen, doch sind die Ausnehmungen 14 durchgehend ausgebildet und die Körper 18 der Kontaktstücke 4" so lang, dass sie etwas über die Aussenseite des Halterings 15 hinausragen. Als Federelement ist jeweils eine Blattfeder 22 vorgesehen, welche gegen die Rückseite des Kontaktstücks 4" drückt.

[0022] Die in Fig. 7 dargestellte Abbrandschaltanordnung gemäss einer siebten Ausführungsform der Erfindung entspricht wiederum der vorstehend beschriebenen, doch sind die Kontaktstücke 4" von gleichbleibendem Durchmesser und jeweils in Gleitführungen 23 geführt, die in den Ausnehmungen 14 angebracht sind. Auch ist der elektrische Kontakt mit dem Haltering 15 hier jeweils über ein flexibles Band 24 aus hochleiten-

dem Material hergestellt, dessen eines Ende mit der Rückseite des Kontaktstücks 4" elektrisch leitend verbunden, insbesondere verschweisst ist, während das andere Ende mit dem Haltering 15 elektrisch leitend verbunden ist.

[0023] Gemäss einer in Fig. 8a-c dargestellten achten Ausführungsform der Erfindung ist das erste Schaltstück als starrer erster Schaltring 25 aus abbrandresistentem Material ausgebildet, welcher im Gehäuse befestigt und über dasselbe auch elektrisch leitend mit dem ersten elektrischen Anschluss verbunden ist. Das zweite Schaltstück umfasst einen Schaltstift 2, der, über ein in Ausschaltrichtung beschränkt komprimierbares Tellerfedernpaket 26 abgestützt, axial verschiebbar an einer Halterung 27 befestigt ist, die durch einen nicht dargestellten Schaltantrieb längs der Schaltachse 1 verschoben werden kann, sowie ein Kontaktteil, das als Kreisringscheibe 28 aus hochleitfähigem federelastischem Material, z. B. CuBe oder CuCrZr ausgebildet ist. Es weist einen durchgehenden Aussenring 29 auf, der mit dem Gehäuseteil 7 verschraubt ist und sechs durch von der mittigen Oeffnung bis zum Aussenring 29 durchgehende radiale Schlitze 30 getrennte Sektoren 31 als Kontaktelemente. Jeder der Sektoren 31 der Kreisringscheibe 28 trägt an seinem Innenrand einen aus abbrandresistentem Material bestehenden Sektor 32 eines zweiten Schaltrings 33. Ueber das Gehäuseteil 7 ist der Aussenring 29, mit dem zweiten elektrischen Anschluss elektrisch leitend verbunden.

[0024] Der Schaltstift 2 weist, gegenüber seiner Spitze um etwa den Abstand zwischen dem ersten Schaltring 25 und dem zweiten Schaltring 33 in Ausschaltrichtung versetzt, eine umlaufende Schulter 34 auf. In der Einschaltstellung liegt die Spitze des Schaltstiftes 2, vom komprimierten Tellerfedernpaket 26 mit einem ausreichenden Kontaktdruck beaufschlagt, an der Frontseite des ersten Schaltrings 25 rundum an, während die Schulter 34 gegen eine Kontaktzone am zweiten Schaltring 33 drückt und die Sektoren 32 desselben unter elastischer Deformation der Sektoren 31 der Kreisringscheibe 28 axial in Einschaltrichtung leicht auslenkt, so dass durch die elastischen Rückstellkräfte der Sektoren 31 auch hier ein ausreichender Kontaktdruck gegeben ist.

[0025] Wegen der im wesentlichen radialen Richtung der Teilströme durch die Sektoren 31 treten an der Kreisringscheibe 28 keine elektromagnetischen Kräfte auf, die sich wesentlich auf den Kontaktdruck auswirken könnten. Im Bereich des ersten Schaltstücks besteht wegen der starren Ausbildung des ersten Schaltrings 25 ohnedies keine Gefahr von Deformationen oder sonstigen Beschädigungen durch elektromagnetische Kräfte.

[0026] Beim Ausschalten wird zwischen dem ersten Schaltring 25 und der Spitze des Schaltstiftes 2 ein Lichtbogen gezogen. Sobald die Spitze des Schaltstiftes 2 den zweiten Schaltring 33 passiert, springt der Lichtbogenfusspunkt von ersterem auf letzteren über. Der nun den ersten Schaltring 25 und den zweiten Schaltring 33 verbindende Lichtbogen wird seitlich beblasen, wobei das Gas durch die beiden Schaltringe entweicht.

[0027] Die in Fig. 9 schematisch dargestellte Abbrandschaltanordnung gemäss einer neunten Ausführungsform der Erfindung ist ähnlich ausgebildet wie die vorstehend geschilderte.

[0028] Allerdings ist hier das erste Schaltstück als vom inneren Rand her geschlitzte erste Kreisringscheibe 35 aus hochleitendem federelastischem Material ausgebildet. Der Schaltstift 2 ist starr an einer nicht dargestellten durch einen Schaltantrieb längs der Schaltachse 1 verschiebbaren Halterung befestigt und über eine Gleittulpe 36 mit dem zweiten elektrischen Anschluss elektrisch leitend verbunden. Die elastische Rückstellkraft der ersten Kreisringscheibe 35, deren Innenrand 37 aus abbrandresistentem Material eine in der Einschaltstellung axial in Einschaltrichtung leicht ausgelenkte Kontaktzone bildet, stellt einen ausreichenden Kontaktdruck sicher. Das zweite Schaltstück umfasst eine mit dem zweiten elektrischen Anschluss elektrisch leitend verbundene starre zweite Kreisringscheibe 38 aus abbrandresistentem Material, deren Innendurchmesser nur geringfügig grösser ist als der Durchmesser des Schaltstiftes 2. Sie wirkt als Abbrandring, auf den beim Ausschalten der eine Lichtbogenfusspunkt vom Schaltstift 2 überspringt.

Bezugszeichenliste

[0029]

1	Schaltachse
2	Schaltstift
3	Spitze des Schaltstiftes 2
4, 4'	Kontaktfinger
4"	Kontaktstücke
5, 5'	Abbrandköpfe
6, 6'	Stege
7, 7'	Gehäuseteile
8, 8'	Stützkörper
9, 9'	Stützflächen
10, 10'	Düsen
11	Lichtbogen
12, 12'	Abbrandringe
13, 13'	Abschirmungen
14	Ausnehmungen
15	Haltering
16	Verkleidung des Halterings 15
17	Spitze des Kontaktstücks 4"
18	Körper des Kontaktstücks 4"
19	Kontaktlamellen
20	Aussenwand des Halterings 15
21	Spiralfedern
22	Blattfedern
23	Gleitführungen
24	Band
25	erster Schaltring

26	Tellerfedernpaket
27	Halterung
28	Kreisringscheibe
29	Aussenring der Kreisringscheibe 28
30	Schlitze in Kreisringscheibe 28
31	Sektoren der Kreisringscheibe 28
32	Sektoren des zweiten Schaltrings 33
33	zweiter Schaltring
34	Schulter des Schaltstiftes 2
35	erste Kreisringscheibe
36	Gleittulpe
37	Innenrand der ersten Kreisringscheibe 35
38	zweite Kreisringscheibe

Patentansprüche

1. Abbrandschaltanordnung mit, in einem Gehäuse, einem ersten Schaltstück, welches mindestens in einer Einschaltstellung mit einem ersten elektrischen Anschluss verbunden ist und einem zweiten Schaltstück, welches mindestens in der Einschaltstellung mit einem zweiten elektrischen Anschluss verbunden ist und welches einen Schaltstift (2) umfasst, welcher mittels eines Schaltantriebs längs einer Schaltachse (1) relativ zum ersten Schaltstück zwischen der Einschaltstellung, in welcher das erste Schaltstück den Schaltstift (2) berührt, so dass die Abbrandschaltanordnung einen Strompfad zwischen dem ersten elektrischen Anschluss und dem zweiten elektrischen Anschluss schliesst und einer Ausschaltstellung, in welcher der Schaltstift (2) vom ersten Schaltstück beabstandet ist, umstellbar ist, mit mindestens einem Kontaktteil, das einem der Schaltstücke angehört und welches mit einer die Schaltachse umgebenden Kontaktzone in der Einschaltstellung den Schaltstift (2) berührt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktteil die Schaltachse (1) kranzartig umgibt und sich von einem Innenrand, welcher die Kontaktzone bildet, ausgehend derart erweitert, dass es mit der Schaltachse (1) einen Winkel von mindestens 45° einschliesst.

2. Abbrandschaltanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel zwischen der Schaltachse (1) und dem Kontaktteil mindestens 60° beträgt.

3. Abbrandschaltanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktteil mindestens annähernd radial von der Schaltachse (1) nach aussen gerichtet ist.

4. Abbrandschaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktzone in der Einschaltstellung unter der Einwirkung des Schaltstiftes (2) elastisch ausgelenkt ist.

5. Abbrandschaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kontaktteil aus mehreren mindestens annähernd gerade gegen die Schaltachse (1) gerichteten Kontaktelementen besteht.

6. Abbrandschaltanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Kontaktelement als länglicher Kontaktfinger (4, 4') ausgebildet ist.

7. Abbrandschaltanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktzone in der Einschaltstellung im wesentlichen radial ausgelenkt ist und den Schaltstift (2) an seiner Umfangsfläche berührt.

8. Abbrandschaltanordnung nach den Ansprüchen 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Kontaktfinger (4, 4') an einen Steg (6, 6') aus flexiblem, insbesondere federelastischem elektrisch leitendem Material, welcher mindestens einen Teil der elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem Kontaktfinger (4, 4') und dem entsprechenden elektrischen Anschluss bildet, abgewinkelt anschliesst.

9. Abbrandschaltanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steg (6, 6') jeweils mindestens annähernd parallel zur Schaltachse (1) und an seinem dem Kontaktfinger (4, 4') abgewandten Ende fest verankert ist.

10. Abbrandschaltanordnung nach den Ansprüchen 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Kontaktfinger (4) mindestens annähernd gerade ist, mindestens über einen Teil seiner Länge aus flexiblem, insbesondere federelastischem Material besteht und an seinem der Schaltachse (1) abgewandten Ende fest verankert ist.

11. Abbrandschaltanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Kontaktfinger (4) schräg gegen die Schaltachse (1) gerichtet ist.

12. Abbrandschaltanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steg (6) bzw. der Kontaktfinger (4, 4') in der Ausschaltstellung an einer nach aussen weisenden Stützfläche (9, 9') anliegt.

13. Abbrandanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente jeweils als radial verschieblich in einer in der Einschaltstellung den Schaltstift (2) umgebenden Halterung gelagerte Kontaktstücke (4") ausgebildet sind.

14. Abbrandschaltanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung als die

Schaltachse (1) umgebender Haltering (15) ausgebildet ist mit mindestens gegen die Schaltachse (1) offenen radialen Ausnehmungen (14) zur Aufnahme der Kontaktstücke (4").

15. Abbrandschaltanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktzone in der Einschaltstellung im wesentlichen axial ausgelenkt ist und den Schaltstift (2) an einer im wesentlichen gegen die Einschaltrichtung weisenden Stossfläche berührt.

16. Abbrandschaltanordnung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente durch Schlitze (30) getrennte Sektoren (31) einer Kreisringscheibe (28) aus federelastischem Material umfassen, an deren Innenrand die Kontaktzone angeordnet ist.

17. Abbrandschaltanordnung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlitze (30) radial verlaufen.

18. Abbrandschaltanordnung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreisringscheibe (28) einen geschlossenen Aussenring (29) umfasst.

19. Abbrandschaltanordnung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stossfläche von einer umlaufenden Schulter (34) des Schaltstiftes gebildet wird.

20. Abbrandschaltanordnung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stossfläche von der Spitze (3) des Schaltstiftes (2) gebildet wird.

Claims

1. Consumable switching arrangement having, in a housing, a first contact member, which is connected at least in one closed position to a first electric terminal, and a second contact member, which is connected at least in the closed position to a second electric terminal and which comprises a contact pin (2) which can be changed over relative to the first contact member along a switching axis (1) by means of a switching drive between the closed position, in which the first contact member touches the contact pin (2) so that the consumable switching arrangement closes a current path between the first electric terminal and the second electric terminal, and an open position, in which the contact pin (2) is spaced apart from the first contact member, and having at least one contact part which belongs to one of the contact members and which touches the contact pin (2) in the closed position with a contact zone surrounding the switching axis, **characterized in that** the contact part surrounds the switching axis (1) like a wreath and, starting from an inner edge which forms the contact zone, widens in such a way that it encloses an angle of at least 45° with the switching axis (1)

2. Consumable switching arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the angle between the switching axis (1) and the contact part is at least 60°.

3. Consumable switching arrangement according to Claim 2, **characterized in that** the contact part is directed outwards from the switching axis (1) at least approximately radially.

4. Consumable switching arrangement according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that**, in the closed position, the contact zone is elastically deflected under the action of the contact pin (2).

5. Consumable switching arrangement according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the contact part comprises a plurality of contact elements directed at least approximately rectilinearly towards the switching axis (1).

6. Consumable switching arrangement according to Claim 5, **characterized in that** each contact element is constructed as an elongated contact finger (4, 4').

7. Consumable switching arrangement according to one of Claims 4 to 6, **characterized in that**, in the closed position, the contact zone is deflected essentially radially and touches the contact pin (2) on its circumferential surface.

8. Consumable switching arrangement according to Claims 6 and 7, **characterized in that** each contact finger (4, 4') adjoins at an angle a web (6, 6') which is made from a flexible, in particular springy electrically conducting material, which forms at least a part of the electrically conducting connection between the contact finger (4, 4') and the corresponding electric terminal.

9. Consumable switching arrangement according to Claim 8, **characterized in that** the web (6, 6') is permanently anchored in each case at least approximately parallel to the switching axis (1) and at its end averted from the contact finger (4, 4').

10. Consumable switching arrangement according to Claims 6 and 7, **characterized in that** each contact finger (4) is at least approximately straight, consists

at least over a part of its length of a flexible, in particular springy material, and is permanently anchored at its end averted from the switching axis (1).

11. Consumable switching arrangement according to Claim 10, **characterized in that** each contact finger (4) is directed obliquely towards the switching axis (1).

12. Consumable switching arrangement according to one of Claims 8 to 11, **characterized in that**, in the open position, the web (6) and/or the contact finger (4, 4') bears against an outwardly pointing supporting surface (9, 9').

13. Consumable switching arrangement according to Claim 7, **characterized in that** the contact elements are constructed as contact pieces (4") mounted in a radially displaceable fashion in a holder surrounding the contact pin (2) in the closed position.

14. Consumable switching arrangement according to Claim 13, **characterized in that** the holder is constructed as a holding ring (15) surrounding the switching axis (1) and has, for the purpose of holding the contact pieces (4"), radial cutouts (14) which are open at least towards the switching axis (1).

15. Consumable switching arrangement according to one of Claims 4 to 6, **characterized in that**, in the closed position, the contact zone is deflected essentially axially and touches the contact pin (2) at an impact surface pointing essentially in the closing direction.

16. Consumable switching arrangement according to Claim 15, **characterized in that** the contact elements comprise sectors (31), separated by slits (30), of a circular disc (28) made from springy material, at whose inner edge the contact zone is arranged.

17. Consumable switching arrangement according to Claim 16, **characterized in that** the slits (30) run radially.

18. Consumable switching arrangement according to Claim 16 or 17, **characterized in that** the circular disc (28) comprises a closed outer ring (29).

19. Consumable switching arrangement according to one of Claims 15 to 18, **characterized in that** the impact surface is formed by a circumferential shoulder (34) of the contact pin.

20. Consumable switching arrangement according to one of Claims 15 to 18, **characterized in that** the impact surface is formed by the tip (3) of the contact pin (2).

Revendications

1. Agencement de commutation à arc qui présente dans un boîtier

une première pièce de commutation qui est reliée à une première connexion électrique au moins dans la position de branchement et

une deuxième pièce de commutation qui est reliée à une deuxième connexion électrique au moins dans la position de branchement et qui comprend une broche de commutation (2) qui, au moyen d'un entraînement de commutation, peut être inversée par rapport à la première pièce de commutation le long d'un axe de commutation (1) entre, d'une part, la position de branchement dans laquelle la première pièce de commutation touche la broche de commutation (2) de telle sorte que l'agencement de commutation à arc établit pour le courant un parcours entre la première connexion électrique et la deuxième connexion électrique et, d'autre part, une position de débranchement dans laquelle la broche de commutation (2) est éloignée de la première pièce de commutation,

au moins un plot de contact qui fait partie d'une des pièces de contact et qui, dans la position de branchement, touche la broche de commutation (2) par une zone de contact qui entoure l'axe de commutation,

caractérisé en ce que le plot de contact entoure l'axe de commutation (1) à la manière d'une couronne et, en partant d'un bord intérieur qui constitue la zone de contact, s'évase de manière à former un angle d'eau moins 45° avec l'axe de commutation (1).

2. Agencement de commutation à arc selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'angle entre l'axe de commutation (1) et le plot de contact est d'au moins 60°.

3. Agencement de commutation à arc selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le plot de contact est orienté vers l'extérieur au moins de manière approximativement radiale par rapport à l'axe de commutation (1).

4. Agencement de commutation à arc selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** dans la position de branchement, la zone de contact est déviée élastiquement sous l'action de la broche de commutation (2).

5. Agencement de commutation à arc selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le plot

de contact est constitué de plusieurs éléments de contact au moins approximativement en ligne droite orientés vers l'axe de commutation (1).

6. Agencement de commutation à arc selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** chaque élément de contact est configuré comme doigt allongé de contact (4, 4').

7. Agencement de commutation à arc selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** dans la position de branchement, la zone de contact s'étend essentiellement radialement et touche la surface périphérique de la broche de commutation (2).

8. Agencement de commutation à arc selon les revendications 6 et 7, **caractérisé en ce que** chaque doigt de contact (4, 4') se raccorde en coude à une âme (6, 6') en matériau flexible et en particulier élastique et électriquement conducteur qui forme au moins une partie de la liaison électriquement conductrice entre le doigt de contact (4, 4') et la connexion électrique correspondante.

9. Agencement de commutation à arc selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** chaque âme (6, 6') est au moins approximativement parallèle à l'axe de commutation (1) et est ancrée fixement à son extrémité non orientée vers le doigt de contact (4, 4').

10. Agencement de commutation à arc selon les revendications 6 et 7, **caractérisé en ce que** chaque doigt de contact (4) est au moins approximativement rectiligne, est constitué sur au moins une partie de sa longueur d'un matériau flexible et en particulier élastique et est ancré fixement à son extrémité non orientée vers l'axe de commutation (1).

11. Agencement de commutation à arc selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** chaque doigt de contact (4) est orienté obliquement vers l'axe de commutation (1).

12. Agencement de commutation à arc selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que**, dans la position de débranchement, l'âme (6) et les doigts de contact (4, 4') reposent sur une surface d'appui (9, 9') orientée vers l'extérieur.

13. Agencement de commutation à arc selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** chaque élément de contact est configuré comme plot de contact (4'') apte à coulisser radialement et monté dans une fixation qui entoure la broche de commutation (2) dans la position de branchement.

14. Agencement de commutation à arc selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la fixation est configurée comme anneau de fixation (15) qui entoure l'axe de commutation (1) et qui présente des évidements (14) radiaux ouverts au moins vers l'axe de commutation (1) pour recevoir les plots de contact (4'').

15. Agencement de commutation à arc selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce qu'**en position de branchement, la zone de contact s'étend essentiellement axialement et touche la broche de commutation (2) sur une surface d'impact essentiellement orientée dans la direction de branchement.

16. Agencement de commutation à arc selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les éléments de contact comprennent des secteurs (31) d'une plaque (28) en anneau circulaire réalisée en un matériau élastique, qui sont séparés par des fentes (30) et sur le bord intérieur desquels est agencée la zone de contact.

17. Agencement de commutation à arc selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les fentes (30) s'étendent radialement.

18. Agencement de commutation à arc selon les revendications 16 ou 17, **caractérisé en ce que** la plaque (28) en anneau circulaire comprend un anneau extérieur fermé (29).

19. Agencement de commutation à arc selon l'une des revendications 15 à 18, **caractérisé en ce que** la surface de d'impact est formée par un épaulement périphérique (34) de la broche de commutation.

20. Agencement de commutation à arc selon l'une des revendications 15 à 18, **caractérisé en ce que** la surface d'impact est formée par la pointe (3) de la broche de commutation (2).

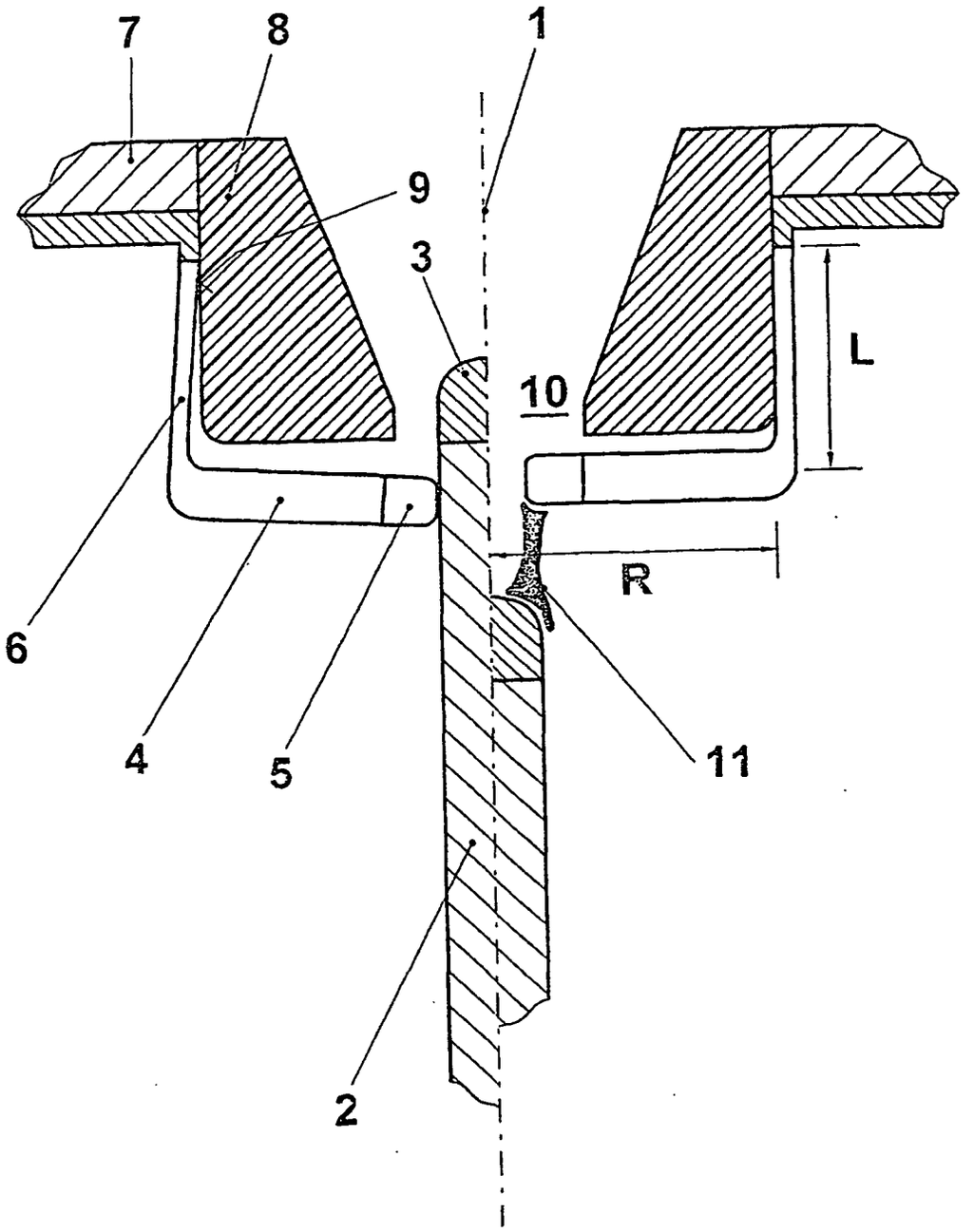

FIG. 1

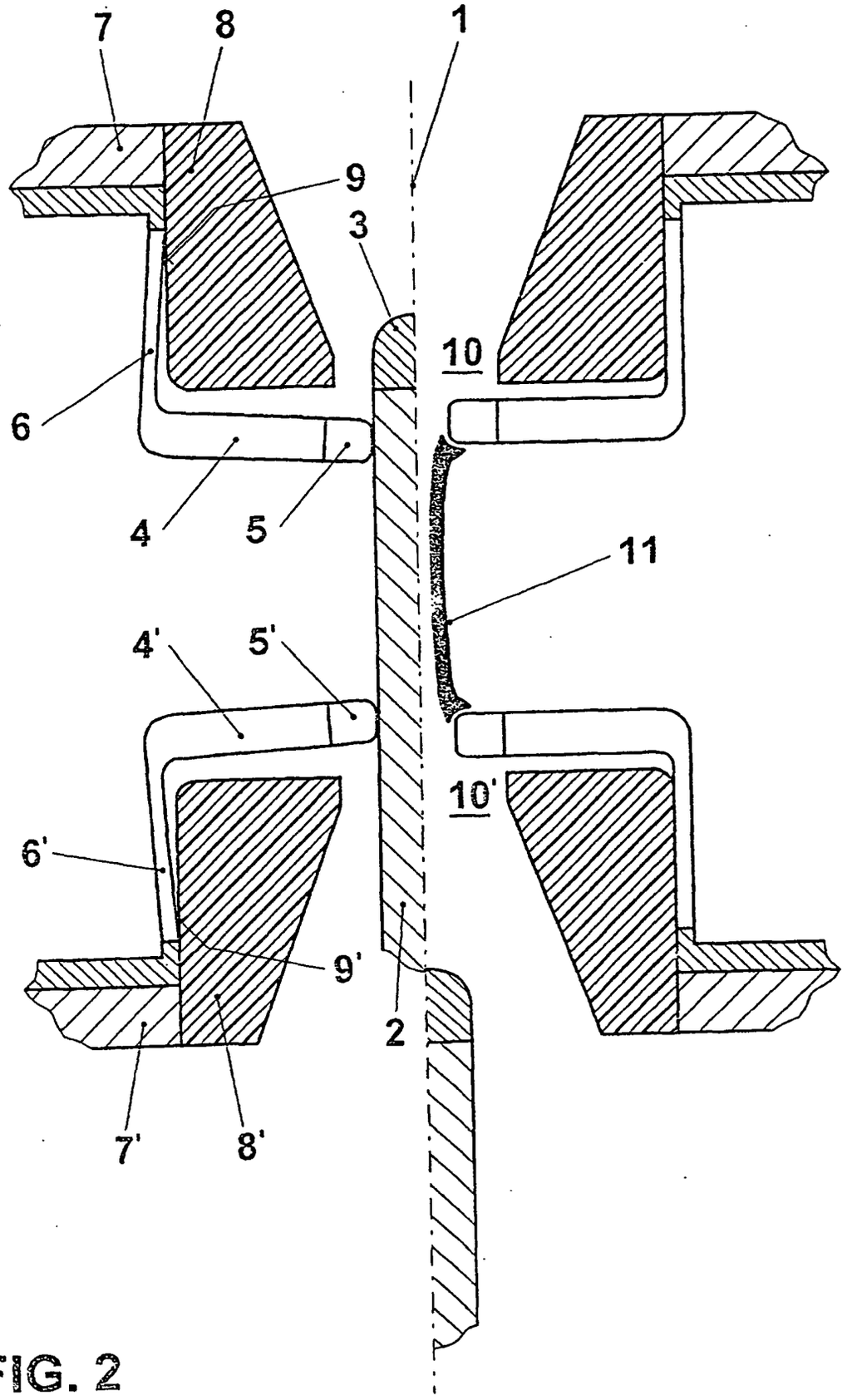

FIG. 2

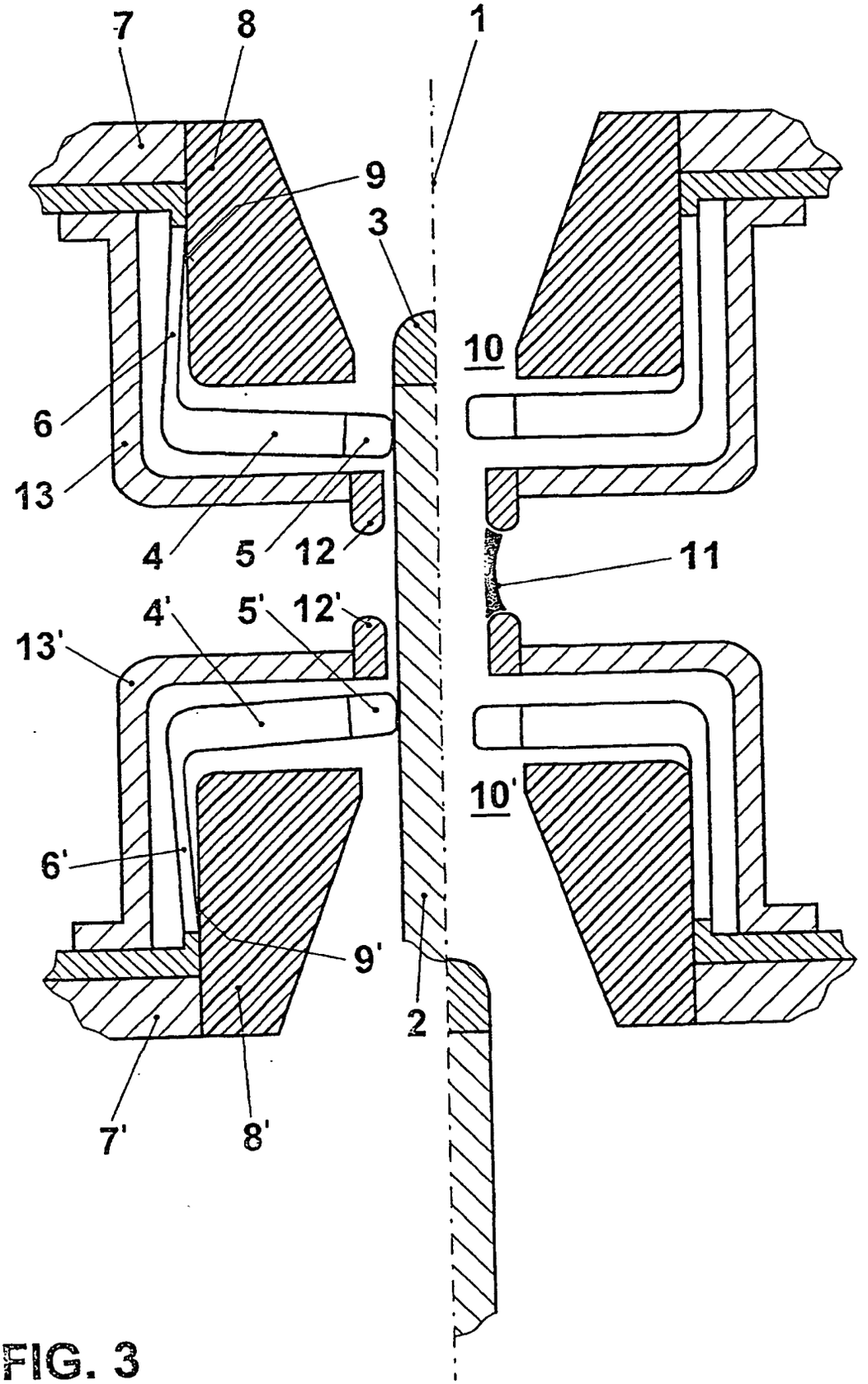

FIG. 3

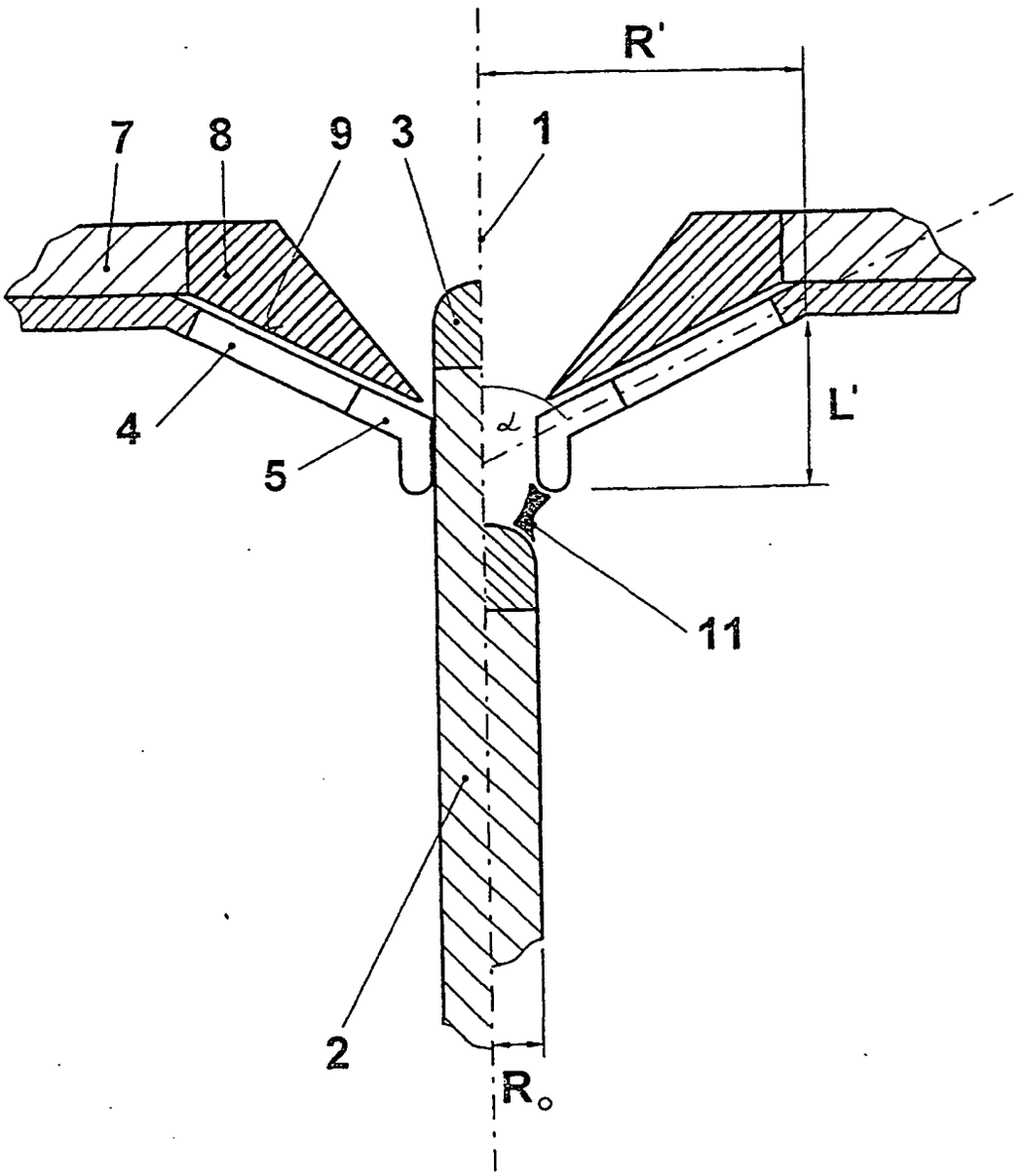

FIG. 4

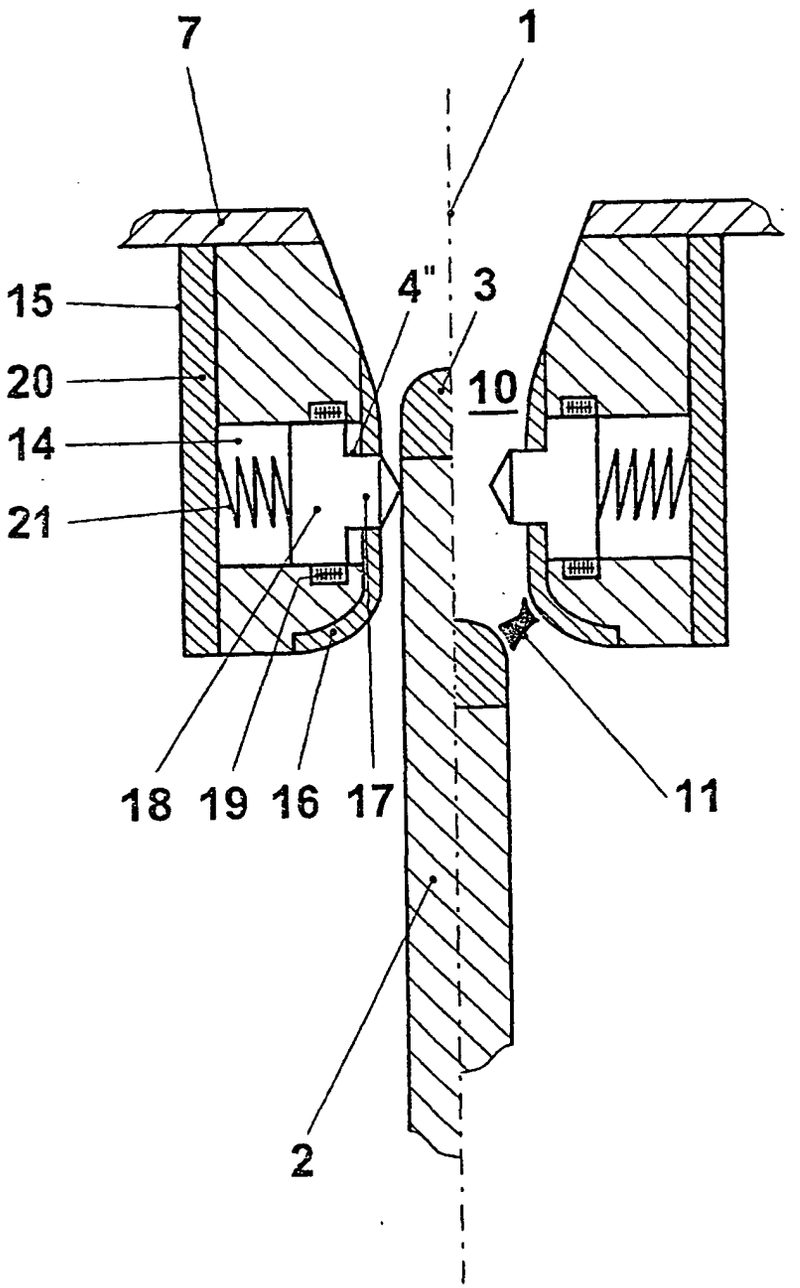

FIG. 5

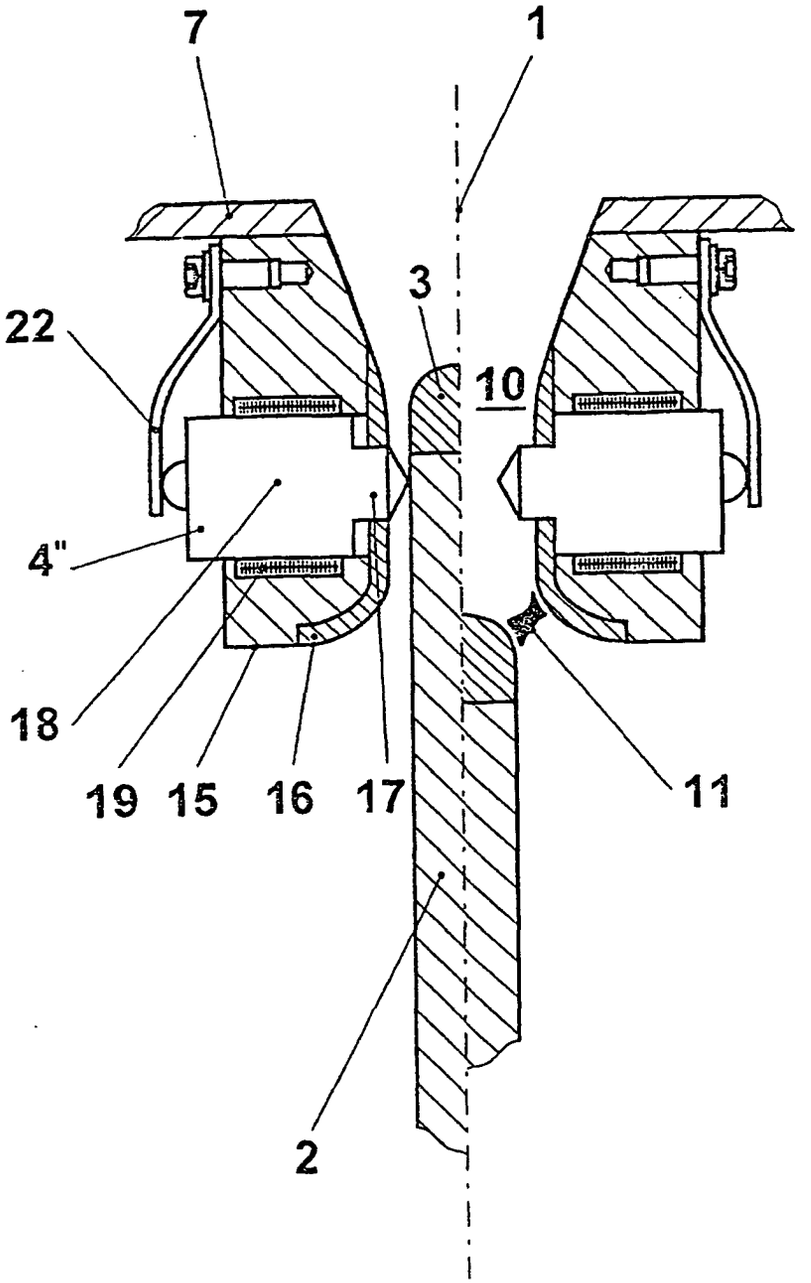

FIG. 6

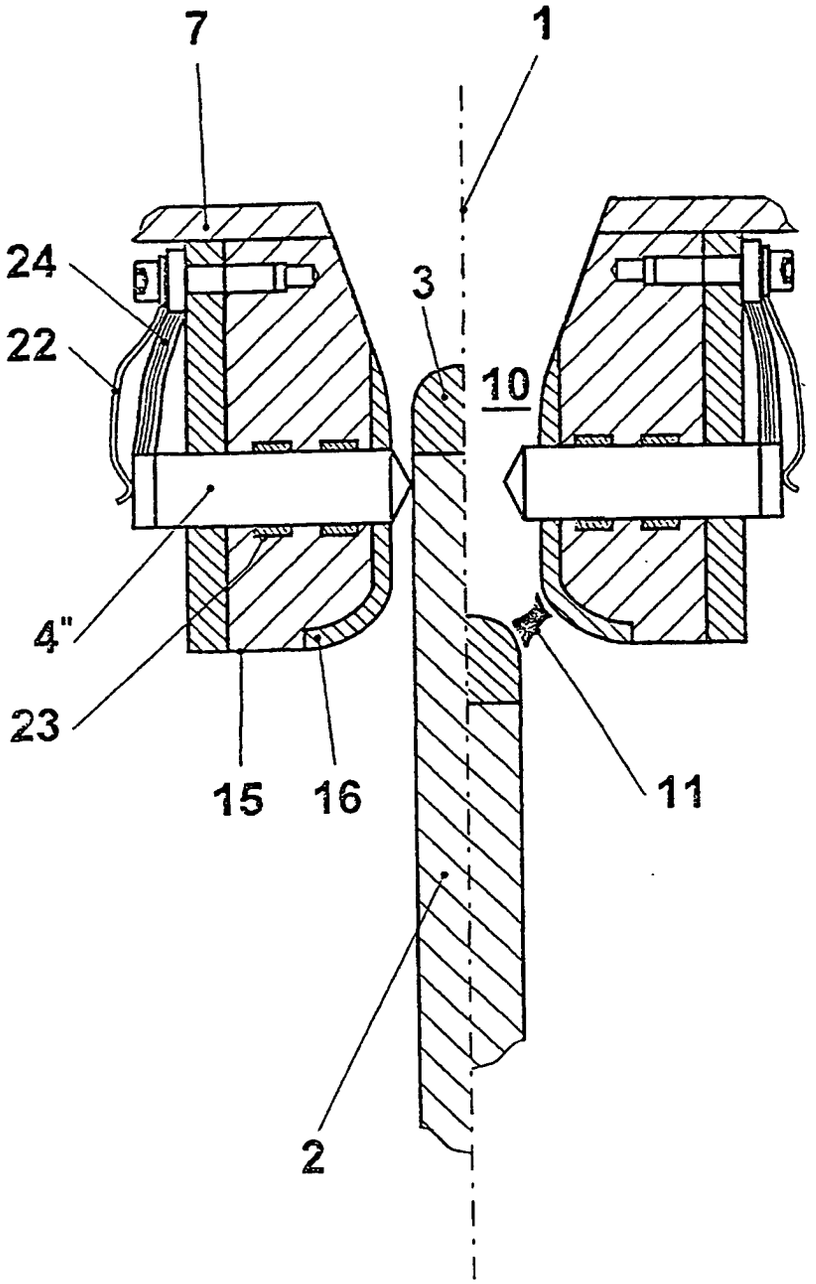

FIG. 7

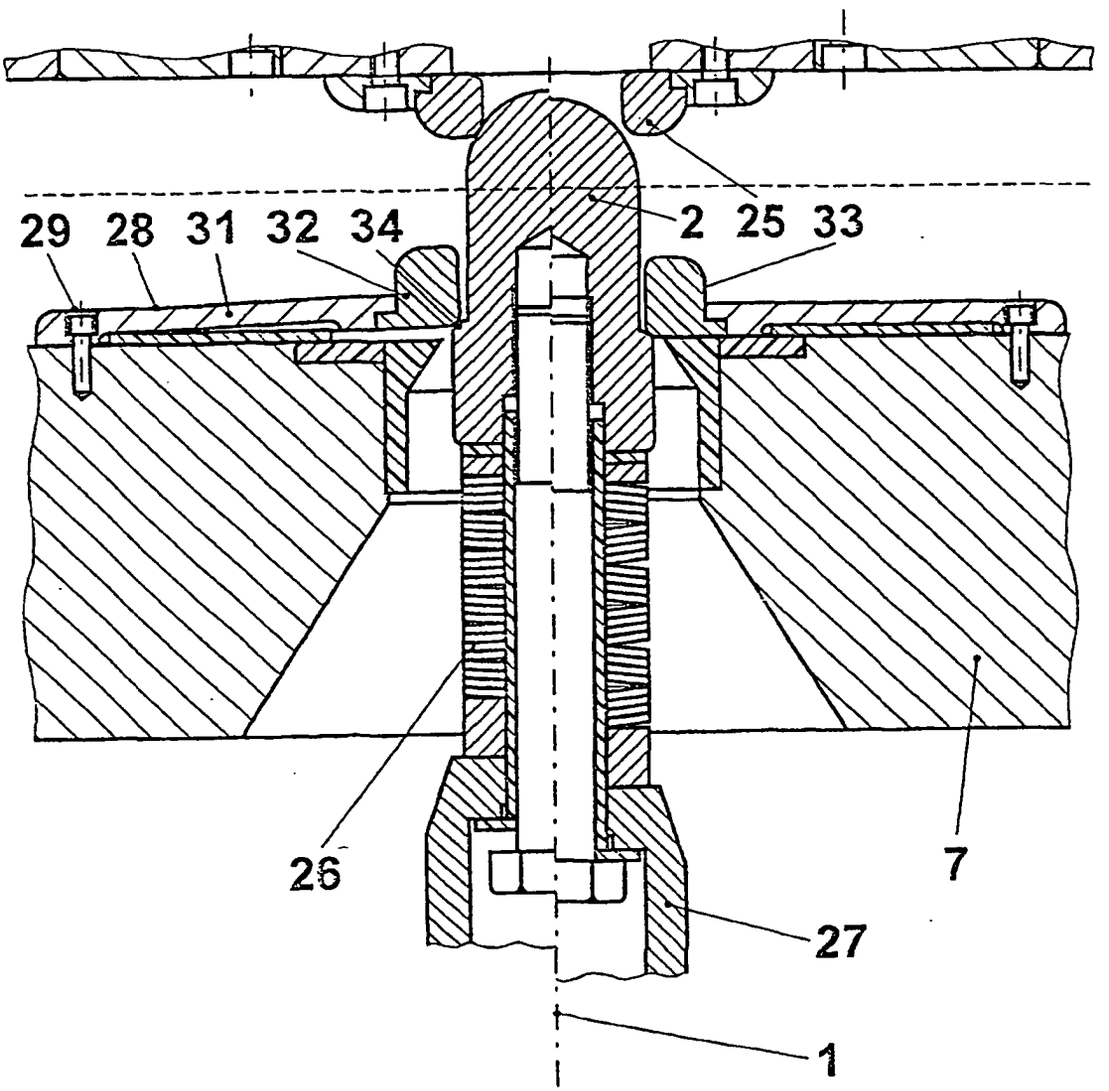

FIG. 8a

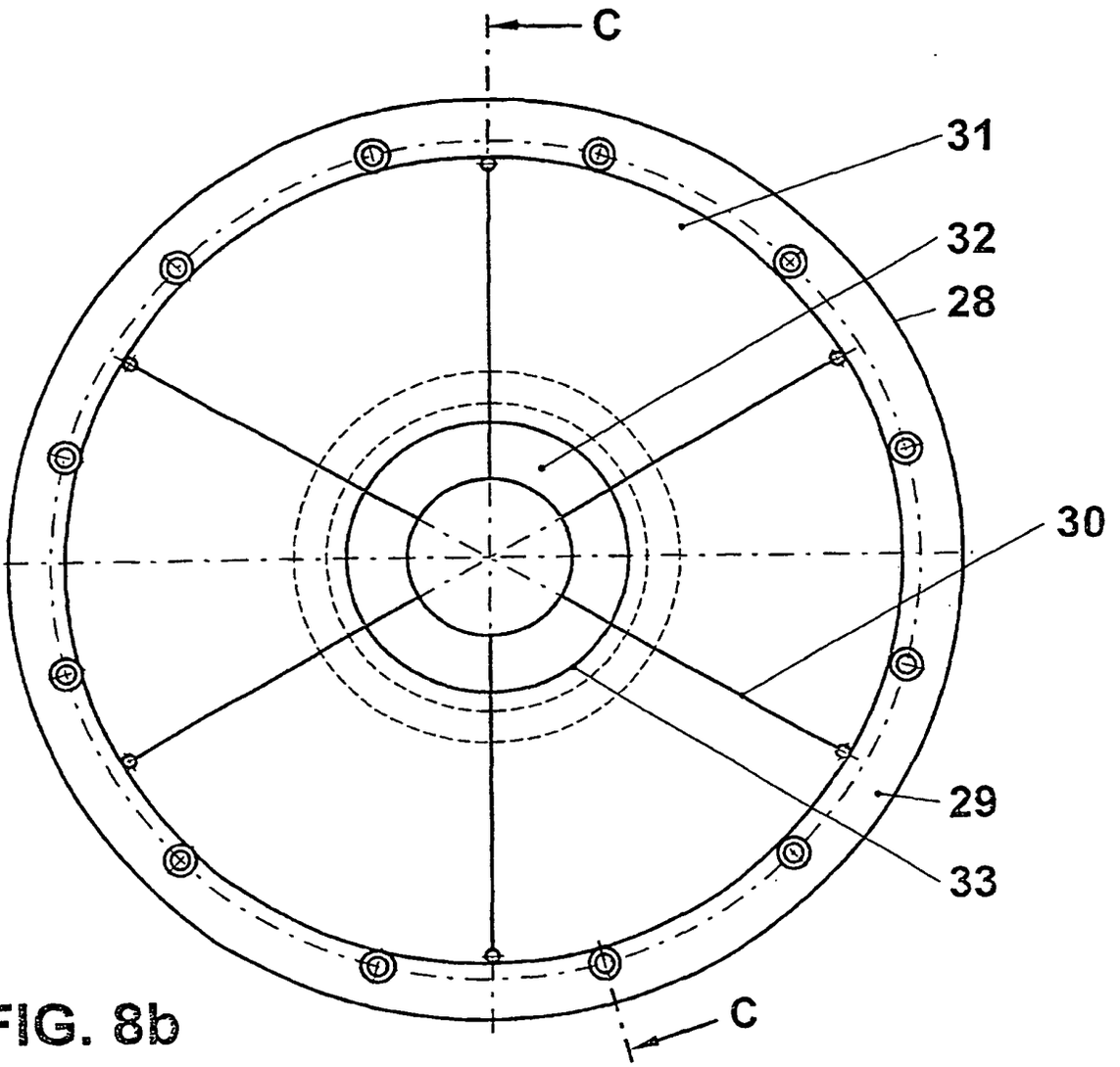

FIG. 8b

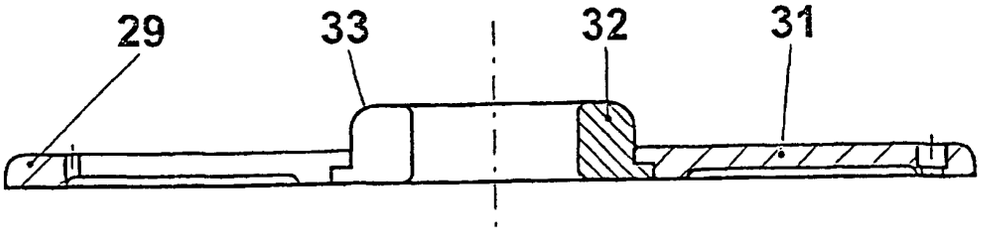

FIG. 8c

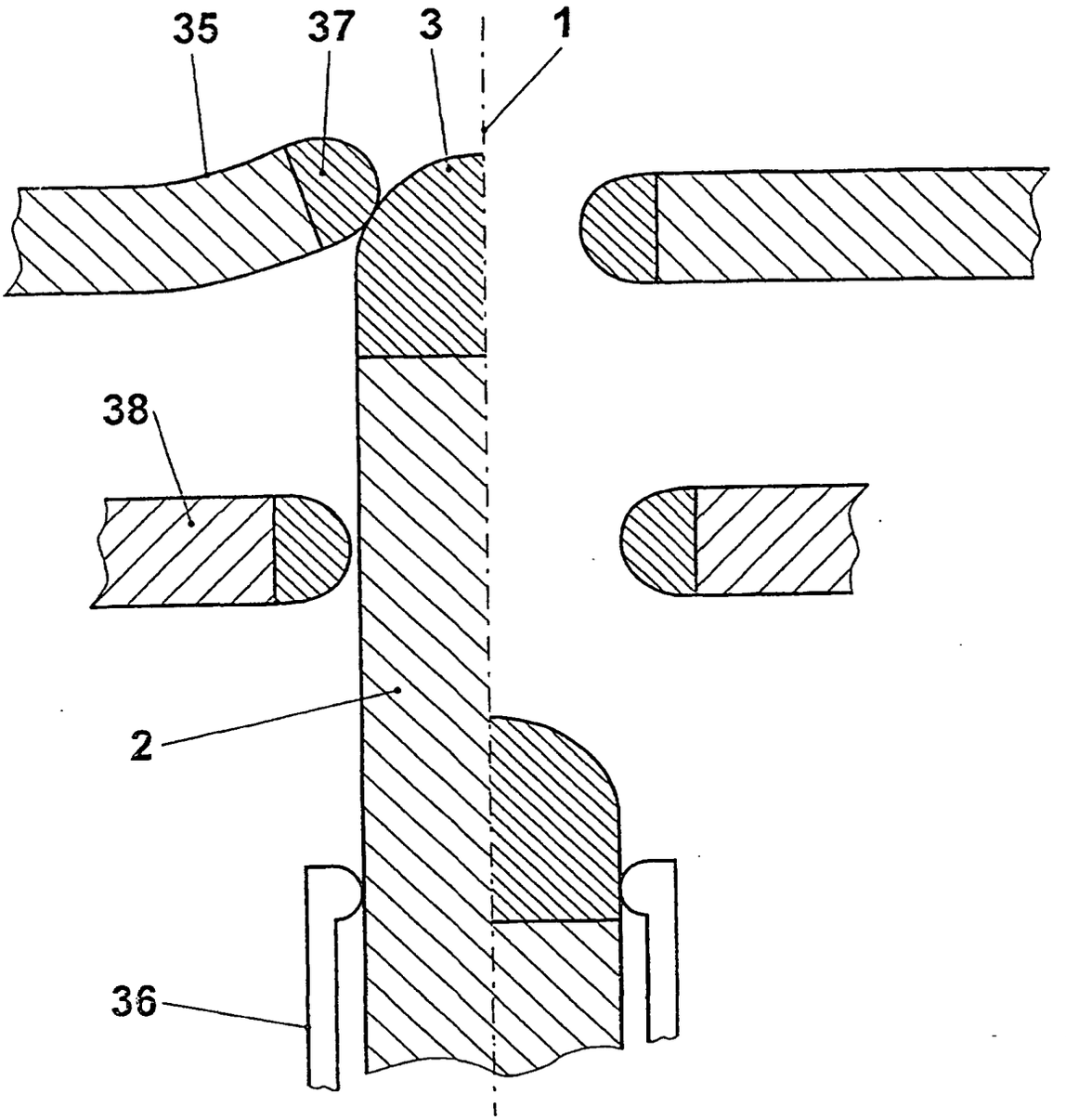

FIG. 9